

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 5 月 30 日 (30.05.2002)

PCT

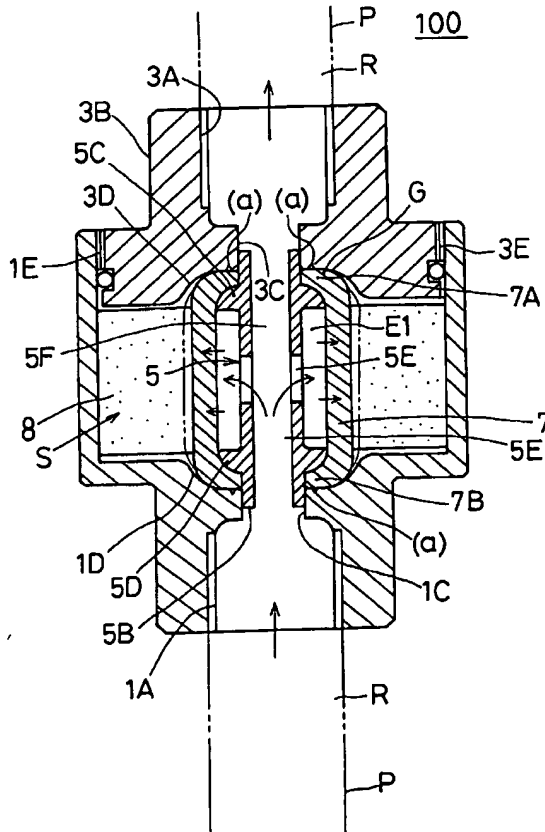
(10) 国際公開番号  
WO 02/42677 A1

- (51) 国際特許分類: F16L 55/045 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 鈴木総業株式会社 (SUZUKI SOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒424-0911 静岡県清水市宮加三789番地 Shizuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/10260 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林達也 (KOBAYASHI, Tatsuya) [JP/JP]; 〒424-0882 静岡県清水市楠新田39-1 ロイヤルシャトー草薙北202号 Shizuoka (JP). 鈴木栄次 (SUZUKI, Eiji) [JP/JP]; 〒417-0862 静岡県富士市石坂194-1 Shizuoka (JP).
- (22) 国際出願日: 2001 年 11 月 22 日 (22.11.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2000-357754 (74) 代理人: 石垣達彦 (ISHIGAKI, Tatsuhiko); 〒422-8072 静岡県静岡市小黑2丁目1番10号 福家ビル2階 Shizuoka (JP).  
2000 年 11 月 24 日 (24.11.2000) JP

[続葉有]

(54) Title: SERIALY CONNECTED FLUID HAMMER PREVENTER

(54) 発明の名称: 配管直列型液撃防止器





(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

弾性緩衝体の圧力エネルギー変換効率を長期間維持するために、弾性緩衝体への水密性を弾性特性を有する保護膜筒体にて高めた配管直列型液撃防止器である。水道管等の流路Rの途中に、流入側接続筒体1と流出側接続筒体3とを繋いで直列配置し、この中心通孔1C, 3Cにスリーブ5の両端を配置するとともに、上記スリーブの壁面にあけた小孔5Eの外周側に空間を介して保護膜筒体7が包囲され、且つその両端鍔部7A, 7Bを流入側接続筒体1と流出側接続筒体3との凹面座1D, 3Dと、スリーブの両端付近の凸面座5C, 5Dとで挟持し、更に、スリーブ5の小孔外周側に配置する保護膜筒体7の外周側に弾性緩衝体8を配置するものである。

## 明 細 書

## 配管直列型液撃防止器

## 技術分野

5 本発明は、給水給湯システムや液体機器などの配管経路に直列配置される継手形態の液撃防止器に係り、弾性保護膜により弾性緩衝体の水密性を高め、効率的なエネルギー変換効率を長期間維持する高耐久性を発揮させたものに関する。

## 背景技術

10 従来から、給水給湯システムや液体機器の管路内で発生する液撃現象を効果的に低減させる液撃防止器が普及している。上記液撃防止器の形式には、水道配管等の管路途中から分岐して接続する分岐タイプと、配管システムに継手形態として直列配置される配管直付けタイプとがある。

15 特に、前者は特許第2908998号に見るように、オリフィスと保護膜と緩衝体とを対向させ、且つ緩衝体に、シリコーン樹脂に有弾性中空フィラーを混ぜたシンタクティックフォームを使用し、オリフィスと二段階的に配置したものが優れた圧力変動吸収作用を示し、ウォーターハンマー（水撃）防止器として市場に製品が出回りつつある。ところが、  
20 現状の分岐タイプは配管経路に対して垂直方向の突出物であり、外観や意匠性を損ねると同時に一定以上の取付空間と分岐部材の追加必要など、施工面でのデメリットも大きい。その為、給水給湯システムや流体機器のコンパクト化と原価低減の要請に応えることが難しいという問題点がある。

25 水撃への関心が高まり、上記分岐タイプの製品が普及するに伴い、コンパクトに取り付け得る液撃防止器として、配管システムに直列配置させる配管直付けタイプが、最近注目されるようになっている。この配管直付けタイプのアイデアとしては、第17図に示すように、特開平3-

1 8 6 6 9 1 号公報、特開平 2 - 2 5 3 0 9 9 号公報や特開平 6 - 1 4 7 3 9 1 号公報、実開平 7 - 2 8 2 9 6 号公報に見るものが既に提案されている。

5 上記特開平 3 - 1 8 6 6 9 1 号公報中、第 2 図に記載された液撃防止器は、第 1 7 図 (A) に示すように、立上管 3 の途中、好ましくはバルブ 2 に近い位置に接続される中継管 8 の内周面に緩衝材 7 を内張りした場合で、中継管 8 の両端の接続部 9, 1 0 間の内径を立上管 3 の内径より所定寸法大径に形成し、この内周面に緩衝材 7 が内張りされており、その内周面の全面が受圧面となっている。また、特開平 2 - 2 5 3 0 9  
10 9 号公報中、第 1 図に記載された液撃防止器についても、第 1 7 図 (B) に示すように、圧力緩衝体 2 とケーシング 3 と管継手 4, 5 とからなる。上記圧力緩衝体 2 は、円筒部 6 とその周囲に形成した緩衝室 7 とからなる。円筒部 6 は、ゴム状弾性体からなり、圧力波緩衝流路が形成されている。

15 上記液撃防止器は、何れも管路の途中に内径を膨らませた緩衝室を設け、この緩衝室に円筒状の緩衝体を装着させ、緩衝体の中心に貫通した圧力伝播経路に、直接対象流体を流通させたものである。このため、圧力変動はオリフィス部を一箇所も通ることなく緩衝部に直接供給されることから、圧力変動に応じた容積が必要となるため、実使用上の容積で  
20 は十分な圧力変動吸収作用が得られない。

そこで、第 1 7 図 (C) に示すように、特開平 6 - 1 4 7 3 9 1 号公報中、図 3 に記載された液撃防止器は、配管 a の途中に継手管状に接続する筒状のケース 3 の内面側に、ゴム材等の弾性材からなるチューブ 3 0 を内筒状に嵌装し、そのチューブ 3 0 の外周面と上記筒状のケースの内周面との間に、スポンジ 3 1 を装入しておいて、配管 a 内に圧力変動  
25 が発生したときに、チューブ 3 0 がスポンジ 3 1 を押し潰しながら拡張して、圧力変動 (圧力波) を吸収するものである。この方式によると、

弾性材からなるスポンジ 31 は、チューブ 30 により保護されるため、緩衝体の耐久性には期待できるが、圧力変動は小孔を通ることなく、チューブ 30 を介して緩衝部に直接供給されることから、圧力変動に応じた容積が必要となるため、実使用上の容積では圧力変動吸収作用が部分的なものとなり、圧力変動吸収作用が不完全であるという問題点が解消されていない。

また、第 17 図 (D) に示すように、実開平 7-28296 号公報中、図 4 (c) に記載されたものは、管壁 52a に、孔 53 を設けている。このため、圧力変動がオリフィス部を通り、圧縮性気体にて構成された緩衝部に作用するため十分な圧力変動吸収作用が得られるが、圧縮性気体にて構成された緩衝部に充填されている圧縮性気体が経時的に流出するため、耐久性に不安がある。

即ち、配管直付けタイプの液撃防止器においても、流路に繋がる小孔と、この小孔と空間を介して外周に対面する保護膜筒体と、保護膜筒体の外周に配置した緩衝体とからなるものが理想的と思われるが、このような構成を採ろうとしたときに、緩衝体の圧力エネルギー変換効率を長期間維持する上で、如何にしてこの構成を安価に且つ簡素に採れるかが最大の課題となっている。

#### 発明の開示

本発明は上記課題を達成せんとしてなされたものであり、流路に繋がる小孔と、小孔に空間を介して対面する保護膜筒体と、保護膜筒体の外周に配置した弾性緩衝体とからなり、弾性緩衝体の圧力エネルギー変換効率を長期間維持するために保護膜筒体により水密性を高めて、圧力変動吸収作用もしくは圧力エネルギー変換効率を向上させた配管直列型液撃防止器を提供することを目的とする。

上記目的を達成するべく、本発明の請求の範囲第 1 項に記載した配管直列型液撃防止器は、管路の途中に直列接続する流入側接続筒体と、流

出側接続筒体とで筒状空間を形成し、上記流入側接続筒体と流出側接続筒体との各中心位置に、管路内の流路と連通する中心通孔を穿設した相互に対面する凹面座を形成し、上記両凹面座の中心通孔間に筒状のスリーブの両端部を配置するとともに、この両端部付近に膨出形成した凸面座を上記凹面座と隙間を残して対置させ、上記スリーブの外周側に弾性特性を有する保護膜筒体を配置するとともに、上記両隙間で保護膜筒体の両端に内径側に折り込み形成された鰐部を圧縮・挟持させ、上記スリーブの壁面の小孔を介して、スリーブと保護膜筒体の内周側とで形成する圧力変動予備室とを連通させ、且つ上記筒状空間内の保護膜筒体の外周側に弾性緩衝体を配置したことを特徴とするものである。

また、本発明の請求の範囲第2項に記載した配管直列型液撃防止器は、管路の途中に直列接続する流入側接続筒体と、流出側接続筒体とで筒状空間を形成し、上記流入側接続筒体と流出側接続筒体との各中心位置に、管路内の流路と連通する中心通孔を穿設した相互に対面する凹球面座を形成し、上記両凹球面座の中心通孔間に筒状のスリーブの両端部を配置するとともに、この両端部付近に膨出形成した凸球面座を上記凹球面座と隙間を残して対置させ、上記スリーブの外周側に弾性特性を有する保護膜筒体を配置するとともに、上記両隙間で保護膜筒体の両端に内径側に折り込み形成された鰐部を圧縮・挟持させ、上記スリーブの壁面の小孔を介して、スリーブと保護膜筒体の内周側とで形成する圧力変動予備室とを連通させ、且つ上記筒状空間内の保護膜筒体の外周側に弾性緩衝体を配置したことを特徴とするものである。

また、本発明の請求の範囲第3項に記載した配管直列型液撃防止器は、請求の範囲第2項記載の配管直列型液撃防止器において、上記流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹球面座の曲率半径を、保護膜筒体の両端に形成された鰐部の外側面の曲率半径よりも大きく設定したことを特徴とするものである。

また、本発明の請求の範囲第 4 項に記載した配管直列型液撃防止器は、請求の範囲第 1 項記載の配管直列型液撃防止器において、上記両凹面座は、保護膜筒体側に突出した角形面としたものであることを特徴とするものである。

- 5       また、本発明の請求の範囲第 5 項に記載した配管直列型液撃防止器は、請求の範囲第 1 項記載の配管直列型液撃防止器において、上記両凹面座は、略直角面で形成されたものであることを特徴とするものである。

- 10       また、本発明の請求の範囲第 6 項に記載した配管直列型液撃防止器は、請求の範囲第 1 項～第 5 項のうちいずれか 1 項記載の配管直列型液撃防止器において、上記弾性緩衝体は、ゲルまたはゴムを基材としこれに有弾性の外殻を有する微小中空体を添加して形成されるシタクティクフォームであることを特徴とするものである。

- 15       また、本発明の請求の範囲第 7 項に記載した配管直列型液撃防止器は、請求の範囲第 1 項～第 5 項のうちいずれか 1 項記載の配管直列型液撃防止器において、上記弾性緩衝体は、初期硬度がアスカ C 30～85 で、且つ見かけ比重が 0.30～0.70 の発泡体であることを特徴とするものである。

- 20       本発明の請求の範囲第 1 項に記載した配管直列型液撃防止器では、配管システムの途中に流入側接続筒体と流出側接続筒体とが直列接続されており、この各中心位置には配管経路と連通する中心通孔が穿設されているから、流体が流入する。そして、相互に対面する凹面座の中心通孔間にスリーブが配置されているとともに、この両端部付近に膨出形成した凸面座と流入側接続筒体と流出側接続筒体側の凹面座により、保護膜筒体の両端を内径側へ形成した鍔部に対して、凹面座を凸面座に接近して鍔部を圧縮・挟持する。これにより、弾性緩衝体への水密性が保持され、中心通孔に流入した流体は、保護膜筒体の外側へ漏水することなく、スリーブへと移動する。弾性緩衝体のエネルギー変換効率、弾性緩
- 25

衝体の変位量と内部摩擦効果に比例することは公知の事実であると同時に、流体経路内に弾性緩衝体を配置した場合、一定時間経過後は弾性緩衝体の全周方向に流体が回り込み、弾性緩衝体は見かけ上流体内に配置されたことと同様になる。この場合、流体は均一な圧力伝播特性を有することから、全方向より圧力エネルギーが供給されるエネルギー分散作用が生じ、効率的エネルギー変換作用に必要な変位量と内部摩擦効果を十分に得ることができない。そのため圧力エネルギーを一方向に集中させ、エネルギー分散させない方式が少容積の弾性緩衝体にて効率的エネルギー変換を実施することが明確であることから、流体経路に対し保護膜筒体を設置し弾性緩衝体の水密性を確保し、長期間の圧力エネルギー変換効率維持を図る。

すなわち、上記スリーブの流路孔と保護膜筒体内の圧力変動予備室とは、スリーブの壁面に明けた小孔で連通されているから、圧力変動が発生すると、圧力エネルギーが小孔を通過し、この小孔でまず一部減圧されて保護膜筒体内の圧力変動予備室に至る。ここで圧力エネルギーは小孔により減圧後、保護膜筒体を介し弾性緩衝体に伝播される。保護膜筒体は抵抗を生じながら伸び、弾性緩衝体は抵抗を生じながら圧縮変形し同時に発生内部摩擦効果による複合的エネルギー変換を行う。

また、請求の範囲第2項に記載した配管直列型液撃防止器では、流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹面座とスリーブの両端部付近に膨出形成した凸面座を球面で形成したものである。そして、組立時に流れ方向に保護膜筒体を圧縮することにより、保護膜筒体の両脇の鰐部に形成された外側面が、流出側接続筒体及び流入側接続筒体に形成された曲面と密着するように接触し、水密性を保持することができる。

また、請求の範囲第3項に記載した配管直列型液撃防止器では、流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹球面座の曲率半径を、保護膜筒体の両端に形成された鰐部の外側面の曲率半径よりも大きく設定



している。そして、組立時に流れ方向に保護膜筒体を圧縮することにより、保護膜筒体の両脇の鐳部に形成された外側面が、流出側接続筒体及び流入側接続筒体に形成された曲面の一部と密着するように接触し、水密性を保持することができる。また、圧力変動による弾性緩衝体の圧縮変位量と反発弾性に追従した外径方向への膨張と内径方向への縮小を繰り返す保護膜筒体は、その鐳部の外側が流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹球面座と擦れ合って摩耗することが少なくなり、弾性緩衝体への水密性と耐久性が長期間にわたり保証・維持される。

また、請求の範囲第4項に記載した配管直列型液撃防止器では、流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹面座を、保護膜筒体側に突出した角形面で形成したものである。そして、組立時に流れ方向に保護膜筒体を圧縮することにより、保護膜筒体の両脇の鐳部に形成された外側面が、流出側接続筒体及び流入側接続筒体に形成された角形面と密着するように接触し、水密性を保持することができる。特に、組立時に流れ方向に保護膜筒体を圧縮する際、保護膜筒体の両脇の鐳部に形成された外側面に圧縮しろが形成されるので水密性を更に高めることができる。

また、請求の範囲第5項に記載した配管直列型液撃防止器では、流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹面座を、略直角面で形成したものである。そして、組立時に流れ方向に保護膜筒体を圧縮することにより、保護膜筒体の両脇の鐳部に形成された外側面が、流出側接続筒体及び流入側接続筒体に形成された略直角面と密着するように接触し、水密性を保持することができる。

また、請求の範囲第6項に記載した配管直列型液撃防止器では、上記弾性緩衝体を、ゲルまたはゴムを基材としこれに有弾性の外殻を有する微小中空体を添加して形成されるシタクティックフォームで形成し、これを弾性特性を有する保護膜筒体で保護しているので、優れた圧力変

動吸収作用を発揮するとともに、圧力エネルギー変換効率を長期間維持するものとなる。

また、請求の範囲第 7 項に記載した配管直列型液撃防止器では、上記  
5 弾性緩衝体を初期硬度がアスカー C 30 ～ 85 で、且つ見かけ比重が 0  
. 30 ～ 0. 70 の発泡体で形成し、これを弾性特性を有する保護膜筒  
体で保護しているので、優れた圧力変動吸収作用を発揮するとともに、  
圧力エネルギー変換効率を長期間維持するものとなる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の第 1 実施形態を示し、配管直列型液撃防止器の外観  
10 斜視図である。

第 2 図は本発明の第 1 実施形態を示し、配管直列型液撃防止器の展開  
斜視図である。

第 3 図は本発明の第 1 実施形態を示し、配管直列型液撃防止器の断面  
図である。

15 第 4 図は本発明の第 1 実施形態を示し、部品の断面図である。

第 5 図は配管直列型液撃防止器の作用面図である。

第 6 図は凹球面座と鍔部の外側面との曲率半径の関係を示す断面図で  
ある。

第 7 図は配管直列型液撃防止器の取付け例の斜視図である。

20 第 8 図は配管直列型液撃防止器の取付け例の断面図である。

第 9 図は配管直列型液撃防止器の取付け例の斜視図である。

第 10 図は配管直列型液撃防止器の取付け例の断面図である。

第 11 図は配管直列型液撃防止器の取付け例の斜視図である。

25 第 12 図は本発明の第 2 実施形態を示し、配管直列型液撃防止器の一  
部断面図である。

第 13 図は本発明の第 3 実施形態を示し、配管直列型液撃防止器の一  
部断面図である。

第 1 4 図は本発明の第 4 実施形態を示し、配管直列型液撃防止器の断面図である。

第 1 5 図は本発明の第 5 実施形態を示し、配管直列型液撃防止器の断面図である。

5 第 1 6 図は本発明の配管直列型液撃防止器と従来型の耐久性能を示す特性線図である。

第 1 7 図は従来の配管直列型液撃防止器の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

10 第 1 実施形態

第 1 図から第 6 図までは、本発明の第 1 実施形態の配管直列型液撃防止器 1 0 0 を示している。第 7 図～第 1 1 図は、水機器への取付例の説明図を示している。第 1 表は、上記実施形態の試験結果を示している。

15 本発明に係る配管直列型液撃防止器 1 0 0 は、第 1 図に示すように、配管システムの管路 P における途中に、流入側接続筒体 1 と、流出側接続筒体 3 とがその接続ネジ部 1 A、3 A で直列接続するとともに、外周部 1 B と胴部 3 B とを螺合・接続して、内部に筒状空間 S を形成している。

20 先ず、上記配管直列型液撃防止器 1 0 0 を構成する各部品について、第 2 図と第 4 図により説明する。上記流入側接続筒体 1 は、管路 P と接続する接続ネジ部 1 A と、この中心位置に管路 P 内の流路 R と連通する中心通孔 1 C が穿設され、内面側に凹球面座 1 D を形成している。そして、大径とした外周部 1 B の先端における内面には、雌ねじ 1 E が形成されている。上記流入側接続筒体 1 と対向して螺合する流出側接続筒体 3 は、管路 P と接続する接続ネジ部 3 A と、この中心位置に管路内の流路 R と連通する中心通孔 3 C が穿設されて、内面側に凹球面座 3 D を形成している。

25

そして、大径とした胴部 3 B の先端外面に、雄ねじ 3 E が形成されている。上記流入側接続筒体 1 と流出側接続筒体 3 とは、ステンレス材も含めた配管システムに適合する金属や高張力を発揮する樹脂材等で作られている。また、上記各凹球面座 1 D, 3 D の曲率半径は、最適な曲率半径に設定されており、保護膜の成形の容易性や耐摩擦性を加味し、例えば、5 mm になっている。

スリーブ 5 は、内部に流路孔 5 F を形成した筒状をなし、その両側に上記中心通孔 1 C, 3 C に嵌入する先端部 5 A, 5 B を形成し、この両端部付近に凸球面座 5 C, 5 D を膨出形成し、中腹付近に 2 箇所の小孔 5 E を形成する。上記凸球面座 5 C, 5 D の曲率半径は、例えば、3 mm に小さく設計されている。スリーブ 5 の材質は、ステンレス材も含めた配管システムに適合する金属や高張力を発揮する樹脂材等で作られている。

保護膜筒体 7 は、弾性特性を有し、伸縮性を有する筒状体であり、上記スリーブ 5 を外側から包囲するように取り付けられている。この保護膜筒体 7 の両端には、内径側に折り込み形成された鰐部 7 A, 7 B を形成している。因みに、保護膜筒体の外径は 20 mm、その全長は 28 mm、鰐部 7 A, 7 B の内径は 8 mm、鰐部の外側面の曲率半径は 3.5 mm としている。また、保護膜筒体の内径は 14 mm となっている。そして、保護膜筒体 7 の材質は、例えば、耐磨耗性や安全衛生性に優れている高強度ミラブルシリコンゴムが好適に使用できるが、対象流体の性質や弾性緩衝体の特性に応じ EPDM などの合成ゴムなども使用できる。

弾性緩衝体 8 は上記保護膜筒体 7 の外周面に配置され、圧力変動エネルギーを吸収するように筒状に形成されている。上記弾性緩衝体 8 の材質としては、従来から知られているゲル又はゴムを基材としこれに有弾性の外殻を有する微小中空体を添加して形成されるシタクティックフ

フォームが使用される。このものは、シンセティックフォームともいわれるものであって、好適には、シリコン製シタクティックフォームが用いられる。この場合、シリコーンゲル又はシリコーンゴムは、J I S K 2 2 0 7 (50 g 荷重) による針入度 2 0 0 ~ J I S K 6 3 0 1 による  
5 ゴム硬度が 5 0 程度の範囲にあるものが適用でき、又、微小中空体は直径数十  $\mu\text{m}$  ~ 千  $\mu\text{m}$  の中空球体であって、これが重量比で 1 ~ 6 % 程度添加されているものである。

好適なシリコーンゴムとしては、東レ・ダウコーニング・シリコーン(株)社の C X 5 2 - 2 8 2 がある。これはアスカー C 硬度 5 0 ~ 5 5  
10 である。ちなみに、アスカー C 硬度は、上記 J I S K 6 3 0 1 によるゴム硬度より柔らかいゴムや発泡エラストマー、スポンジ等を測定するに適するものとして規定される S R I S 0 1 0 1 (日本ゴム協会規格) や J I S S 6 0 5 0 により測定されたものである。また、シリコーンゲルとしては、東レ・ダウコーニング・シリコーン(株)社の C Y 5 2 - 2  
15 7 6 等がある。勿論、これらシリコーンゲル又はシリコーンゴムでなくとも、上記硬さを備え、温度特性に優れ、溶出の点でも心配がなく、変質せず、耐久性がある等の基本的な諸物性を満たすものであれば適用できるものである。

また、添加される微小中空体は、自己弾性変形し得る有弾性の合成樹脂を材料とした殻を有している直径数十  $\mu\text{m}$  ~ 千  $\mu\text{m}$  の中空球体であり  
20 、好適なものとして、日本フィライト(株)社のエクспанセル(登録商標)、松本油脂製薬(株)社のマツモトマイクロスフェア等が例示できる。本実施形態においてはマツモトマイクロスフェア 8 0 E D シリーズ(直径 3 0 ~ 2 0 0  $\mu\text{m}$ ) を使用している。

また、もう一つの弾性緩衝体 8 として、初期硬度がアスカー C 3 0 ~  
25 8 5 で、且つ見かけ比重が 0 . 3 0 ~ 0 . 7 0 の発泡体も好適に使用される。上記発泡体としては、各種の高分子で形成した発泡体が適用でき

るが、具体例としてポリウレタン発泡体が使用される。このものは、ポリウレタンフォームの一種であって無数の微小独立発泡を有する弾性緩衝体であり、種別としては半硬質に属するものであり、そのなかでも高硬度型である。その製造方法は、グリコール成分とジイソシアネート成分が水により反応し橋架け結合によって網状化する際に発生するガスを利用して発泡させて製造されるものであるが、鉄道用弾性マクラギを初めとする、屋外に直に晒され、高荷重の拘束下に長期間使用され、振動吸収性、耐久性に優れた鉄道用防振材として実績のあるものを使用する。その具体的な製造方法は、弾性マクラギ用の低発泡ウレタンエラストマーとして、特公昭58-50590号公報、特公昭61-60202号公報、特公平4-22170号公報、特公平4-58494号公報、特公平8-18391号公報、特許第2521837号公報、特許第2973847号公報等に詳細に記載されている。

上記発泡体としては、初期硬度がアスカーC30～85で、且つ見かけ比重が0.30～0.70のものが好適に使用されるが、さらに、日清紡績株式会社製の商品名である高硬度型ダンプロンES202比重0.3～0.4が最も好適に使用される。これは、弾性特性による一定変位量の確保と内部摩擦（粘弾性特性）による圧力エネルギー変換媒体として優れた機能を発揮でき、高硬度に設定でき、圧縮永久歪、繰返し圧縮によるへたりが少ない等、機械的強度と耐久性に優れ、しかも、高温、高加圧下の液撃防止器としての想定環境下の最も過酷な使用条件においても、圧力変動に対する優れたエネルギー吸収・減圧機能を長期間にわたり維持することができ、形状変更の自由度が高く、省スペース化に対応できる。この高硬度型ダンプロンES202比重0.3～0.4が、エネルギー変換効率を発揮することは、試験結果（後記する）から確認されている。

また、弾性緩衝体8の他の具体例としては、株式会社イノアックコー

ポレーション製の商品名であるセルダンバ軟硬度型BF-300、硬硬度型BF-500が好適に使用できる。このものは、連続気泡（オープンセル）構造を持つ発泡ウレタンエラストマーであり、優れたダンピング効果により振動を低減する機能を有し、圧力エネルギー変換媒体として上記のダンプロンシリーズと同等以上の優れた性能を発揮できるとともに、独立気泡体であるダンプロンシリーズに比べ、ひずみが小さいことを特長とするため、へたり量が少なく、形状の自由度が大きく、さらに、耐熱、耐寒性に優れ温度依存性が小さく、二次加工も含めた生産効率が高いことから、原価を低減できる等の利点を有する。

次に、第3図と第5図を参照して、上記配管直列型液撃防止器100の組み付け構成を説明する。上記配管直列型液撃防止器100は、流入側接続筒体1と流出側接続筒体3とが、その外周部1Bの雌ねじ1Eと胴部3Bの雄ねじ3Eとを螺合して一体化し、筒状空間Sを形成している。上記流入側接続筒体1の接続ネジ部1Aと、流出側接続筒体3の接続ネジ部3Aには、管路Pの途中が直列接続される。これにより、流入側接続筒体1及び流出側接続筒体3の中心通孔1C、3Cは、管路内の流路と繋がっている。また、中心通孔1C、3Cの周りには相互に対面するように凹球面座1D、3Dが形成されている。

上記両凹球面座1D、3Dは、この中心通孔1C、3C間にスリーブ5の両端部5A、5Bが挿入・配置され、この両端部付近に膨出形成した凸球面座5C、5Dと、数mmの隙間Gを残して対置している。上記スリーブ5の外周側には、弾性特性を有する保護膜筒体7を被せて配置し、両部材間に筒状空間の圧力変動予備室E1を形成する。上記保護膜筒体7は、上記両隙間Gに保護膜筒体の両端に形成した鍔部7A、7Bを挟入させ、上記凹球面座1D、3Dを凸球面座5C、5Dに接近して鍔部を約0.5mm程度は圧縮して挟持する。上記鍔部7A、7Bの圧縮調節は、上記流入側接続筒体1の雌ねじ1Eと流出側液撃吸収体3の

雄ねじ 3 E との螺合度合いを微調節して行われるが、これは尤も最適位置にて回り止め固定される。この調節により、第 5 図に示すように、保護膜筒体と各上記凹球面座 1 D, 3 D 及び凸球面座 5 C, 5 D との圧接面に適度な水密性が維持され、圧力変動により保護膜筒体の膨張・収縮を許容している。

上記凹球面座 1 D, 3 D の曲率半径と保護膜筒体における鍔部 7 A, 7 B の外側面の曲率半径、凸球面座 5 C, 5 D の曲率半径との関係は、それぞれが同じ曲率半径とすることもできるが、好ましくは、第 6 図に一例として示すように、上記凹球面座 1 D, 3 D の曲率半径 5 mm、保護膜筒体における鍔部 7 A, 7 B の外側面の曲率半径 3.5 mm、凸球面座 5 C, 5 D の曲率半径 3 mm とし、凹球面座 1 D, 3 D の曲率半径 > 保護膜筒体における鍔部 7 A, 7 B の外側面の曲率半径 > 凸球面座 5 C, 5 D の曲率半径の関係とする。これにより、保護膜筒体における鍔部 7 A, 7 B の外側面と上記凹球面座 1 D, 3 D とに、空隙 G 1 が変形許容領域をもって形成されるので、圧力変動による緩衝体の圧縮特性に追従し保護膜筒体が膨張・収縮しても鍔部 7 A, 7 B が上記曲率半径の大きな凹球面座 1 D, 3 D と擦れ合うことが少なくなり、保護膜筒体端部（挟持部）の耐久性が長期間にわたって維持できる。また、上記凹球面座 1 D, 3 D には、凹陷環部「a」が凹設されており、上記鍔部 7 A, 7 B との押圧力で水密性を一層確実にしている。

更に、上記スリーブ 5 の流路孔 5 F は、保護膜筒体 7 内の筒状空間と、スリーブの壁面に明けた小孔 5 E により連通され、且つ筒状空間 S の保護膜筒体の外周側に弾性緩衝体 8 が配置されている。スリーブの壁面に明けた小孔 5 E は、オリフィスの減圧効果と圧力波の周波数変換機能を備え、圧力変動を一部減圧させる作用を発揮する。尚、スリーブの壁面に明けた小孔 5 E は、対象流体、用途、流量範囲、配管材質などによって、個数、位置、直径が調整されるものであり、一例として対向して



2箇所としたが、その数と配置などは任意である。

上記配管直列型液撃防止器100は、水道管等の管路Pにおける途中に接続され、且つその管路内は流体の流路を兼ねる継手形態であり、その外形寸法もコンパクトな構成になっている。尚、本実施形態においては、第3図に示すように、配管経路の内径に対して、スリーブ5の流路孔5Fの内径が小さくなるように形成している。このため、圧力変動がスリーブ5の流路孔5Fに入る段階でも、小孔5Eによる減圧効果と圧力波の周波数変換機能と同様に流路孔5Fがオリフィス的な作用をして、圧力変動を一部減圧させることができる。

その取付け事例を、第7図～第11図で説明する。第7図は、全自動洗濯機200の給水口20に接続する蛇口23からのホース25の接続金具27に、上記配管直列型液撃防止器100を装着した外観を示している。第8図は、部屋の壁面30における内部に配置した配管32と蛇口35を接続するための必須接続部品と置き換えるように配管直列型液撃防止器100を装着した外観を示している。第9図は、混合水栓40に接続される2本の配管42、45と逆止弁機能を有する給水配管とを接続するための必須接続部品と置き換えるようにして各々配管直列型液撃防止器100を装着した外観を示している。第10図は、配管の屈曲部に使用される水栓エルボ55内に配管直列型液撃防止器100を装着した断面を示している。第11図は、洗濯機の給水用に使用される水栓コンセント57において、壁埋め込み側の接続部59内に配管直列型液撃防止器100を装着した断面を示している。

上記取付け事例で見ると、配管直列型液撃防止器100は、必須部品への付加型であるため、機器選定時または、施工時に液撃対策が終了すること、既存空間の有効利用が可能であること、対象機器内の構造などは一切不変である為、既存／新型いずれにも対応可能であること、液撃防止に影響を与える取付位置が固定になる為、必要性能の絞込みが

容易となる小型化に連結することなどの特長を有する。

本発明の第1実施形態となる配管直列型水撃防止器100は、上記のように構成されており、以下のように作用する。まず、配管の途中に流入側接続筒体1と流出側接続筒体3とが直列接続されており、この各中心位置には配管の流路Rと連通する中心通孔1C、3Cが穿設されているから、流体が流入する。そして、相互に対面する凹球面座1D、3Dの中心通孔1C、3C間にスリーブ5の両端部が配置されている。この両端部付近に膨出形成した凸球面座5C、5Dと上記凹球面座1D、3Dにより、保護膜筒体7の両端に内径側へ折り込み形成した鍔部7A、7Bに対して、弾性緩衝体8への水密性を保持すべく凹球面座を凸球面座に接近して鍔部を圧縮・挟持している。

これにより、中心通孔1C、3Cに流入した流体は、凹球面座1D、3Dと保護膜筒体7の外側との間隙を通して弾性緩衝体8へ漏水することがなく、スリーブ5内へと全て移動する。そして、上記スリーブ5の流路孔5Fと保護膜筒体7内とは、スリーブ5の壁面に明けた小孔5Eで連通されているから、圧力変動が発生すると、圧力エネルギーが小孔5Eを通過し、この小孔5Eでまず減圧されて保護膜筒体7内の圧力変動予備室E1に至る。圧力エネルギーは小孔5Eにより減圧後、保護膜筒体7を介し弾性緩衝体8に伝播される。保護膜筒体7は抵抗を生じながら伸び、弾性緩衝体8は抵抗を生じながら圧縮変形し同時に発生の内  
部摩擦効果による複合的エネルギー変換を行う。

上記のように、水道管路等の途中に直列接続する配管直列型液撃防止器100は、保護膜筒体7を介在して弾性緩衝体8への水密性を高め、弾性緩衝体8側に流体が回り込み、弾性緩衝体8の全方向より圧力エネルギーが供給されたり、弾性緩衝体8内部に流体が侵入し、エネルギー変換が維持できなくなることを防ぎ、耐久性を確保している。また、スリーブ5を設け、この小孔5Eによる圧力エネルギーの減圧効果と圧力

波の周波数変換機能を備え、圧力変動を一部減圧させる作用を付加されるから、小型で配管直列型の液撃防止器であっても全体の圧力エネルギー変換効率が向上する。

更に、第5図と第6図に示すように、流入側接続筒体1及び流出側接続筒体3に形成された凹球面座1D、3Dの曲率半径を5mmとし、保護膜筒体7の両端に形成された鍔部7A、7Bの外側面の曲率半径3.5mmよりも大きく設定している。そして、組立時に流れ方向に保護膜筒体7を圧縮することにより、保護膜筒体7の両脇の鍔部7A、7Bに形成された外側面が、流出側接続筒体及び流入側接続筒体に形成された曲面の一部と密着するように接触し、水密性を保持することができる。そして、これにより、圧力変動による弾性緩衝体8の圧縮変位量と反発弾性に追従した外径方向への膨張と内径方向への縮小を繰り返す保護膜筒体7は、その鍔部の外側が流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹球面座1D、3Dと擦れ合って摩耗することが少なくなり、弾性緩衝体8への水密性と耐久性が長期間にわたり保証・維持される。

続いて、上記配管直列型液撃防止器100における性能試験の結果を、第1表により説明する。第1表は、評価試料の概略と評価判定を示し、従来型の配管直列型液撃防止器と本発明となる弾性緩衝体を備えた配管直列型液撃防止器100の性能比較を示している。従来型の配管直列型液撃防止器は、(株)タブチ「Messon」ピストン封入気体圧縮型であり、その構成は特許第2827160号公報に記載されたものと同様である。すなわち、圧力エネルギーに比例する流量を制限する構造を採用し、有底筒形の圧力容器およびこの圧力容器に摺動自在に嵌挿されたピストンを有し、その内空部に所定圧力の気体を封入してなる水撃防止器と、当該水撃防止器の収容部を有し、当該収容部に一对の接続口を設けてなるハウジングとから構成され、上記水撃防止器は上記ピストンの摺動方向が上記接続口間流路と直交するように上記収容部に内蔵する

とともに、さらにハウジングの上記各接続口の奥面にはそれぞれ同径のオリフィスを設けたものである。

第 1 表

試料概要	実測流量 (L/Min)	最大 水撃圧 抑制率 (%)
従来型の配管直列型液撃防止器 (株式会社「Meson」)	12	64.7
本発明の配管直列型液撃防止器 (弾性緩衝体: シンタクティックフォーム製)	14	64.4
本発明の配管直列型液撃防止器 (弾性緩衝体: ポリウレタン独立発泡体製ダンプロン ES202)	14	64.8
本発明の配管直列型液撃防止器 (弾性緩衝体: ポリウレタン連続発泡体製セルダンパ BF500)	14	64.5
液撃防止器未装着	16	—

本発明となる配管直列型液撃防止器100は、弾性緩衝体を、住宅設備給水給湯システムの実使用上最適形状である厚さ： $L = 20\text{ mm}$ 、直径： $\phi 44\text{ mm}$ 、スリーブ5の小孔径 $4.5\text{ mm} \times 2$ 個に設定する。また、材質は、一つが、ゲル又はゴムを基材としこれに有弾性の外殻を有する微小中空体を添加して形成されるシタクティックフォームであり、もう一つは、一例としてポリウレタン独立発泡体（ダンブロンES202比重0.3～0.4）であり、さらにもう一つは、一例として、ポリウレタン連続発泡体（セルダンパBF500）である。

その内容は、（株）タブチ「Messon」ピストン封入気体圧縮型液撃防止器においては、実測流量 $12\text{ (L/Min)}$ 、最大液撃圧抑制率 $64.7\%$ である。本発明の配管直列型液撃防止器においては、弾性緩衝体がシタクティックフォーム製の場合は、実測流量 $14\text{ (L/Min)}$ 、最大液撃圧抑制率 $64.4\%$ である。また、弾性緩衝体がポリウレタン独立発泡体製の場合は、実測流量 $14\text{ (L/Min)}$ 、最大液撃圧抑制率 $64.8\%$ であり、弾性緩衝体がポリウレタン連続発泡体製の場合は、実測流量 $14\text{ (L/Min)}$ 、最大液撃圧抑制率 $64.5\%$ である。上記評価判定から、本発明の配管直列型液撃防止器100は、最大液撃圧抑制率において、従来の分岐型液撃防止器と同等の性能を有し、実測流量では、流量低減を抑制し、実使用上問題なき流量特性を確保できていることが確認された。

第16図は、従来型の配管直列型液撃防止器（（株）タブチ「Messon」）と本発明の配管直列型液撃防止器（弾性緩衝体：ポリウレタン発泡体、ダンブロンES202 比重0.3～0.4）について耐久性性能比較を示している。上記グラフから、本発明の配管直列型液撃防止器（弾性緩衝体：ポリウレタン発泡体、ダンブロンES202 比重0.3～0.4）は連続液撃供給回数10万回まで最大液撃圧抑制率 $64\%$ 以上の優れた性能を維持できることがわかる。一方、従来型の配管直列

型液撃防止器（（株）タブチ「M e s o n」）については、圧縮性ガスの経時的流出から、連続液撃供給回数10万回では最大液撃圧抑制率の低下が見られる。またそのとき、連続液撃供給回数10万回後に本発明の配管直列型液撃防止器を確認したが、筐体よりの水漏れは見られず、

5 長期にわたる水密性の保持にも問題はなかった。

#### 第2実施形態

本発明の配管直列型液撃防止器100は、上記実施形態に限定されるものではない。第12図に示す第2実施形態のものは、流入側接続筒体1及び流出側接続筒体3に形成された凹面座1D, 3Dを、保護膜筒体

10 7側に突出した角形面で形成したものである。そして、組立時に流れ方向に保護膜筒体7を圧縮することにより、保護膜筒体7の両脇の鍔部7A, 7Bに形成された外側面が、流入側接続筒体1及び流出側接続筒体3に形成された角形面と密着するように接触し、水密性を保持することができる。特に、組立時に流れ方向に保護膜筒体7を圧縮する際、保護

15 膜筒体7の両脇の鍔部7A, 7Bに形成された外側面に圧縮しろ61が形成されるので水密性を更に高めることができる。

#### 第3実施形態

また、第13図に示す第3実施形態のものは、流入側接続筒体1及び流出側接続筒体3に形成された凹面座1D, 3Dに流れ方向に連続して

20 凹溝部71を形成し、一方、保護膜筒体7の両脇の鍔部7A, 7Bに凸部73を形成したものである。そして、組立時に流れ方向に保護膜筒体7を圧縮することにより、保護膜筒体7の両脇の鍔部7A, 7Bに形成された外側面が、流入側接続筒体1及び流出側接続筒体3に形成された凹面座1D, 3Dと密着するとともに、凹溝部71に凸部73が密着し

25 、水密性を更に高めることができる。

#### 第4実施形態

また、第14図に示す第4実施形態のものは、洗濯機ホース用継手内

に配管直列型液撃防止器 100 を組み込んだものである。流入側接続筒体 1 側に形成された凹面座 1 D は、流入側接続筒体 1 の凹部 8 1 と、流入側接続筒体 1 に回転可能に組み付けたホース接続パイプ 8 3 の凹部 8 5 とにより形成されている。ホース接続パイプ 8 3 は 360 度回転可能に形成されている。また、流出側接続筒体 3 の凹面座 3 D は球面で形成されており、パッキン 8 7 を介して洗濯機側ホース取付口に接続されるようになっている。そして、組立時に流れ方向に保護膜筒体 7 を圧縮することにより、保護膜筒体 7 の両脇の鍔部 7 A, 7 B に形成された外側面が、流入側接続筒体 1 の凹部 8 1 と、流入側接続筒体 1 に回転可能に組み付けたホース接続パイプ 8 3 の凹部 8 5 と密着することで、水密性を高めることができ、しかも、ホース接続パイプ 8 3 は 360 度の任意方向で取付け可能となる。

#### 第 5 実施形態

また、第 15 図に示す第 5 実施形態のものは、水栓流末内に配管直列型液撃防止器 100 を組み込んだものである。流出側接続筒体 3 側に形成された凹面座 3 D は、流入側接続筒体 3 の凹部 9 1 と、流出側接続筒体 3 内に配置した逆止弁 9 3 を押さえるパッキン 9 5 の表面 9 7 とで略直角面で形成されている。また、流入側接続筒体 1 の凹面座 1 D は球面で形成されている。そして、組立時に流れ方向に保護膜筒体 7 を圧縮することにより、保護膜筒体 7 の両脇の鍔部 7 A, 7 B に形成された外側面が、流入側接続筒体 3 の凹部 9 1 とパッキン 9 5 の表面 9 7 で構成される略直角面と密着することで、水密性を高めることができる。

尚、本発明の配管直列型液撃防止器 100 は、上記実施形態に限定されるものではなく、次のように変更しても良い。例えば、上記弾性緩衝体 8 は、筒状をなしたものを採用し、全円周方向における外径方向の液撃吸収作用が得られるようにしている。しかし、円周方向の 2 箇所とか 3 箇所等小孔の位置に対応して間欠的に配置したものであっても良い。



また、スリーブ5の凸面座5C, 5Dについても、球面状とするほか、角形面としたり、略直角面とするなど適宜に変更しても良い。更に、その他の部品構成や組合わせ構成についても、適宜な設計変更や材質変更等が行える。また、上記配管直列型液撃防止器100は、水道以外の流体にも使用できる。

#### 産業上の利用可能性

以上詳述したように、請求の範囲第1項の配管直列型液撃防止器によれば、流路に繋がるスリーブの小孔と、この小孔に空間を介して外周側に対面する保護膜筒体、保護膜筒体の外周に配置した弾性緩衝体とからなるから、圧力変動が発生すると、小孔で減圧された圧力エネルギーは小孔を通過して保護膜筒体内の圧力変動予備室に至り、ここで圧力エネルギーは小孔により減圧後、保護膜筒体を介し弾性緩衝体に伝播される。保護膜筒体は抵抗を生じながら伸び、弾性緩衝体は抵抗を生じながら圧縮変形し同時に発生 of 内部摩擦効果による複合的エネルギー変換を行わせ、小型・コンパクトな配管直列型液撃防止器であっても、優れた圧力変動吸収作用が発揮される。

更に、配管直列型液撃防止器は、保護膜筒体の両端に設けた鍔部が流入側接続筒体の凹面座と、流出側接続筒体の凹面座で圧縮・保持されているから、保護膜筒体を介在して弾性緩衝体への水密性を高め、弾性緩衝体側に流体が回り込み、弾性緩衝体の全方向より圧力エネルギーが供給されたり、弾性緩衝体内部に流体が侵入し、エネルギー変換が維持できなくなることを防ぎ、耐久性を確保している。また、スリーブを設け、この小孔による圧力エネルギーの減圧効果と圧力波の周波数変換機能を備え、圧力変動を一部減圧させる作用を付加されるから、小型で配管直列型の液撃防止器であっても全体の圧力エネルギー変換効率が向上する。

また、請求の範囲第2項の配管直列型液撃防止器によれば、流入側接

続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹面座とスリーブの両端部付近に膨出形成した凸面座を球面で形成したから、保護膜筒体との接触が滑らかになり、組立時に流れ方向に保護膜筒体を圧縮することにより、保護膜筒体の両脇の鍔部に形成された外側面が、流出側接続筒体及び流入側接続筒体に形成された曲面と密着するように接触し、水密性を保持することができる。

また、請求の範囲第3項の配管直列型液撃防止器によれば、流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹球面座の曲率半径を、保護膜筒体の両端に形成された鍔部の外側面の曲率半径よりも大きく設定されているから、液撃を受けて外径方向への膨張と内径方向への縮小を繰り返す保護膜筒体は、その鍔部が流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹球面座と擦れ合って摩耗することが少なくなり、弾性緩衝体への水密性と耐久性が長期間にわたり保証・維持される。

また、請求の範囲第4項の配管直列型液撃防止器によれば、流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹面座を、保護膜筒体側に突出した角形面で形成したから、組立時に流れ方向に保護膜筒体を圧縮することにより、保護膜筒体の両脇の鍔部に形成された外側面が、流出側接続筒体及び流入側接続筒体に形成された角形面と密着するように接触し、水密性を保持することができる。特に、組立時に流れ方向に保護膜筒体を圧縮する際、保護膜筒体の両脇の鍔部に形成された外側面に圧縮し

ろが形成されるので水密性を更に高めることができる。

また、請求の範囲第5項の配管直列型液撃防止器によれば、流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹面座を略直角面で形成したから、組立時に流れ方向に保護膜筒体を圧縮することにより、保護膜筒体の両脇の鍔部に形成された外側面が、流出側接続筒体及び流入側接続筒体に形成された略直角面と密着するように接触し、水密性を保持することができる。

また、請求の範囲第6項の配管直列型液撃防止器によれば、上記弾性緩衝体を、ゲルまたはゴムを基材としこれに有弾性の外殻を有する微小中空体を添加して形成されるシタクティックフォームで形成し、これを弾性特性を有する保護膜筒体で保護しているので、優れた圧力変動吸収作用を発揮するとともに、圧力エネルギー変換効率を長期間維持するものとなる。

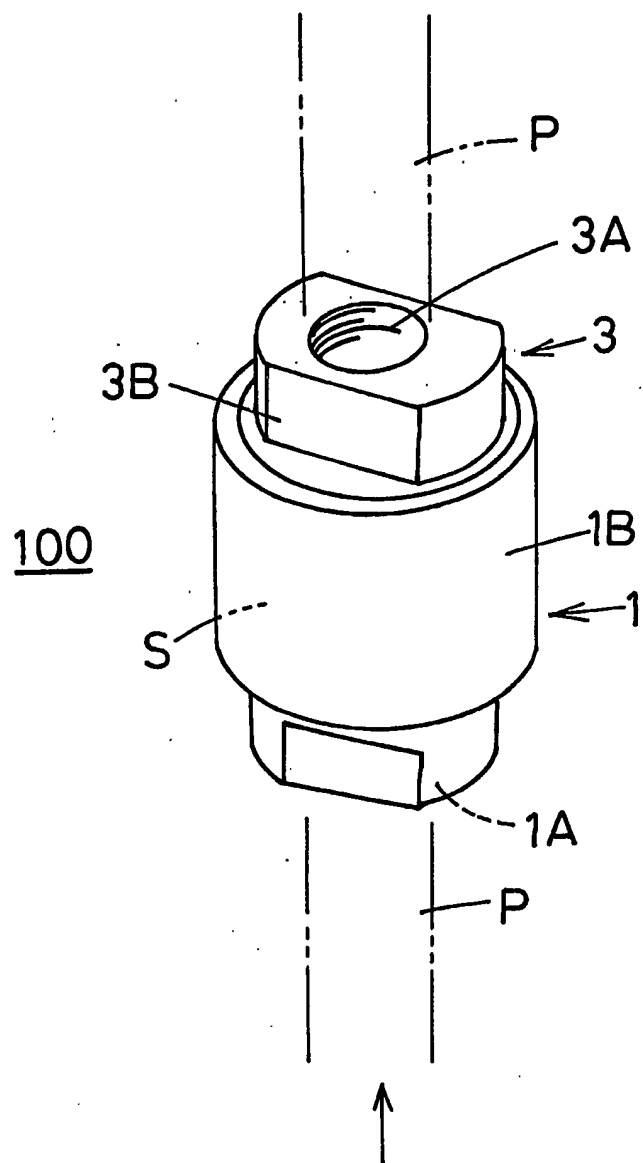
また、請求の範囲第7項の配管直列型液撃防止器によれば、上記弾性緩衝体を初期硬度がアスカ-C30～85で、且つ見かけ比重が0.30～0.70の発泡体で形成し、これを弾性特性を有する保護膜筒体で保護しているので、優れた圧力変動液撃吸収作用を発揮するとともに、圧力エネルギー変換効率を長期間維持するものとなる。

## 請 求 の 範 囲

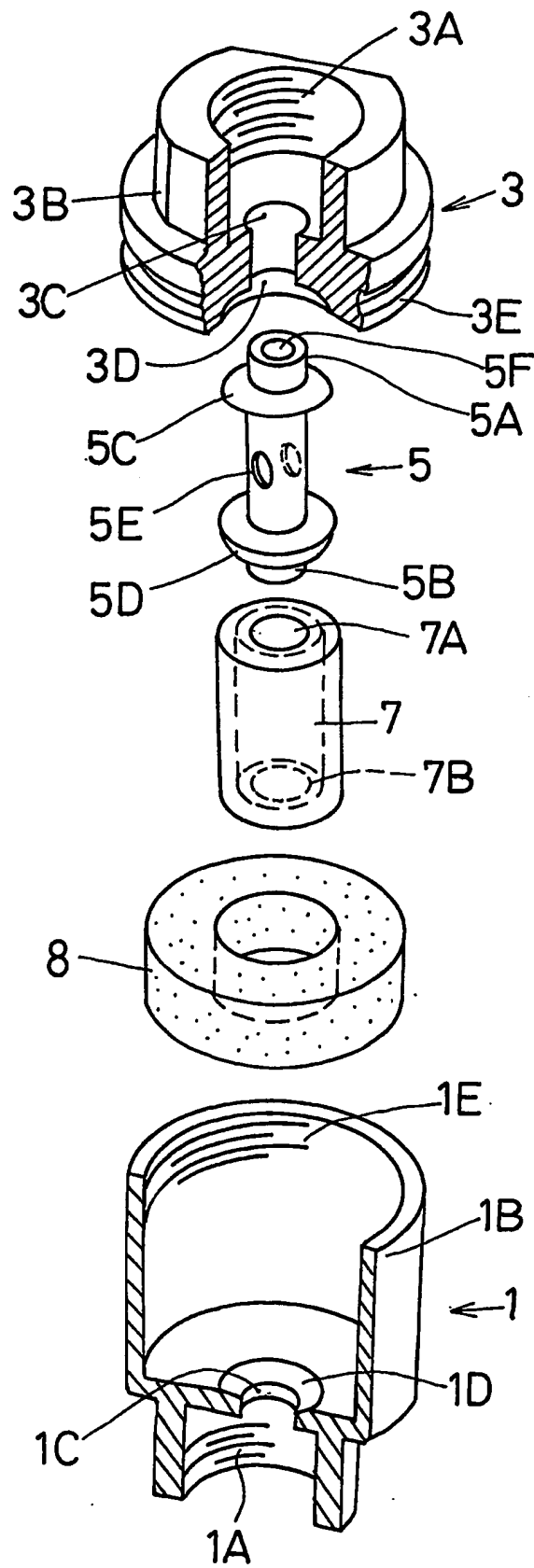
1. 管路の途中に直列接続する流入側接続筒体と、流出側接続筒体とで筒状空間を形成し、上記流入側接続筒体と流出側接続筒体との各中心位置に、管路内の流路と連通する中心通孔を穿設した相互に対面する凹面座を形成し、上記両凹面座の中心通孔間に筒状のスリーブの両端部を配置するとともに、この両端部付近に膨出形成した凸面座を上記凹面座と隙間を残して対置させ、上記スリーブの外周側に弾性特性を有する保護膜筒体を配置するとともに、上記両隙間で保護膜筒体の両端に内径側に折り込み形成された鰐部を圧縮・挟持させ、上記スリーブの壁面にあけた小孔を介して、スリーブと保護膜筒体の内周側とで形成する圧力変動予備室とを連通させ、且つ上記筒状空間内の保護膜筒体の外周側に弾性緩衝体を配置したことを特徴とする配管直列型液撃防止器。
2. 管路の途中に直列接続する流入側接続筒体と、流出側接続筒体とで筒状空間を形成し、上記流入側接続筒体と流出側接続筒体との各中心位置に、管路内の流路と連通する中心通孔を穿設した相互に対面する凹球面座を形成し、上記両凹球面座の中心通孔間に筒状のスリーブの両端部を配置するとともに、この両端部付近に膨出形成した凸球面座を上記凹球面座と隙間を残して対置させ、上記スリーブの外周側に弾性特性を有する保護膜筒体を配置するとともに、上記両隙間で保護膜筒体の両端に内径側に折り込み形成された鰐部を圧縮・挟持させ、上記スリーブの壁面にあけた小孔を介して、スリーブと保護膜筒体の内周側とで形成する圧力変動予備室とを連通させ、且つ上記筒状空間内の保護膜筒体の外周側に弾性緩衝体を配置したことを特徴とする配管直列型液撃防止器。
3. 上記流入側接続筒体及び流出側接続筒体に形成された凹球面座の曲率半径を、保護膜筒体の両端に形成された鰐部の外側面の曲率半径よりも大きく設定したことを特徴とする請求の範囲第2項記載の配管直列型液撃防止器。

4. 上記凹面座は、保護膜筒体側に突出した角形面としたものであることを特徴とする請求の範囲第1項の配管直列型液撃防止器。
5. 上記凹面座は、略直角面で形成されたものであることを特徴とする請求の範囲第1項の配管直列型液撃防止器。
- 5      6. 上記弾性緩衝体は、ゲルまたはゴムを基材としこれに有弾性の外殻を有する微小中空体を添加して形成されるシタクティックフォームであることを特徴とする請求の範囲第1項～第5項のうちいずれか1項記載の配管直列型液撃防止器。
- 10      7. 上記弾性緩衝体は、初期硬度がアスカーC30～85で、且つ見かけ比重が0.30～0.70の発泡体であることを特徴とする請求の範囲第1項～第5項のうちいずれか1項記載の配管直列型液撃防止器。

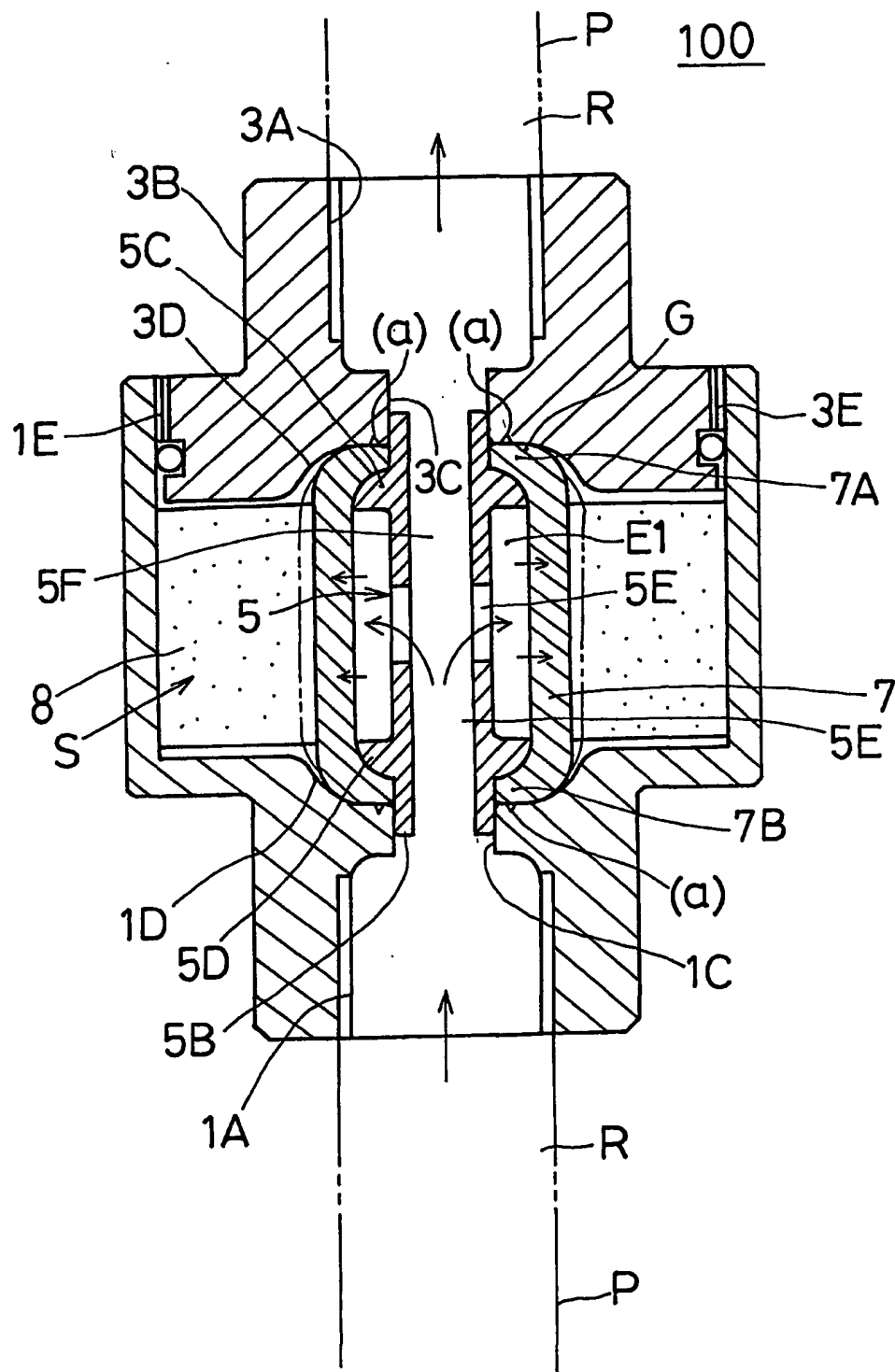
第 1 図



第 2 図

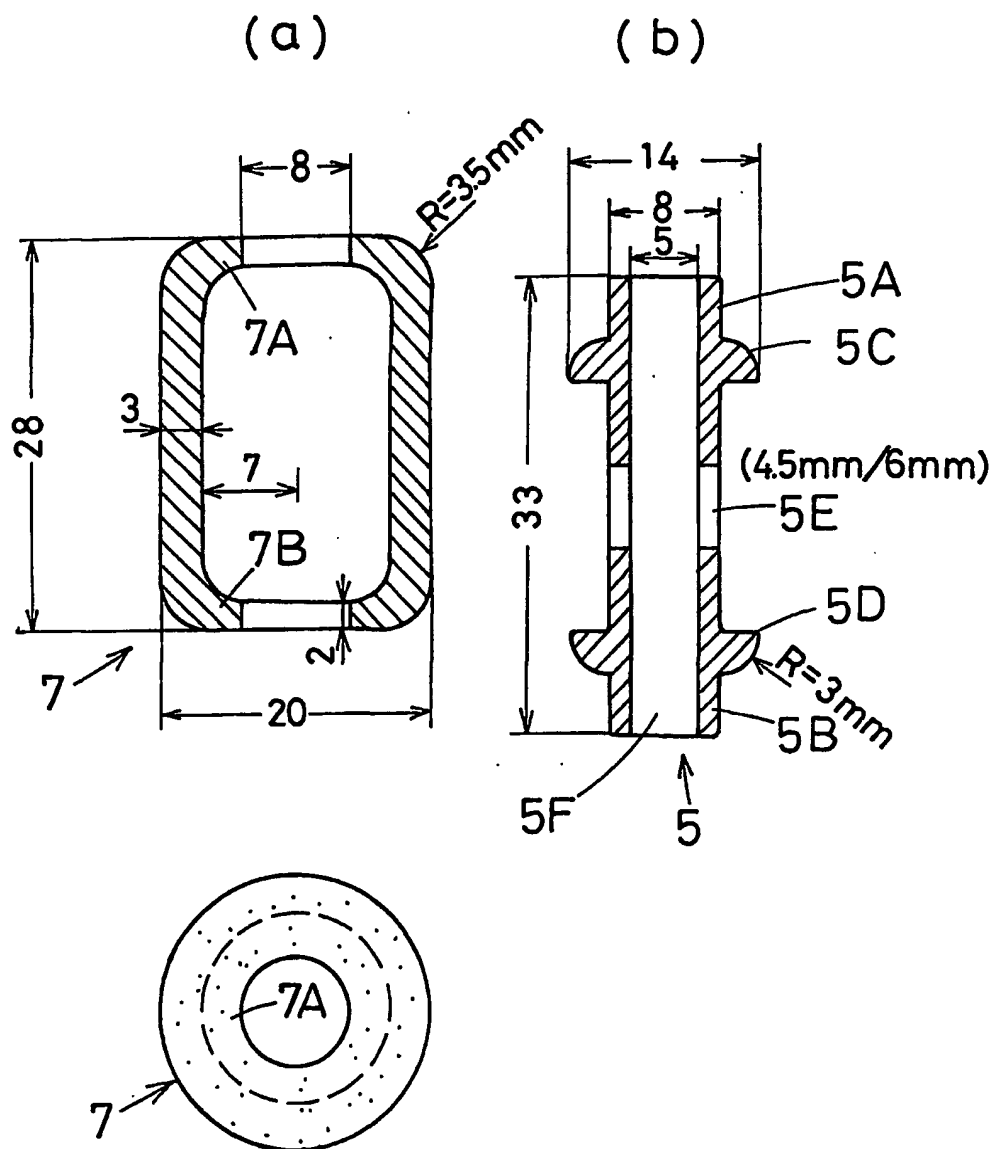


第 3 図

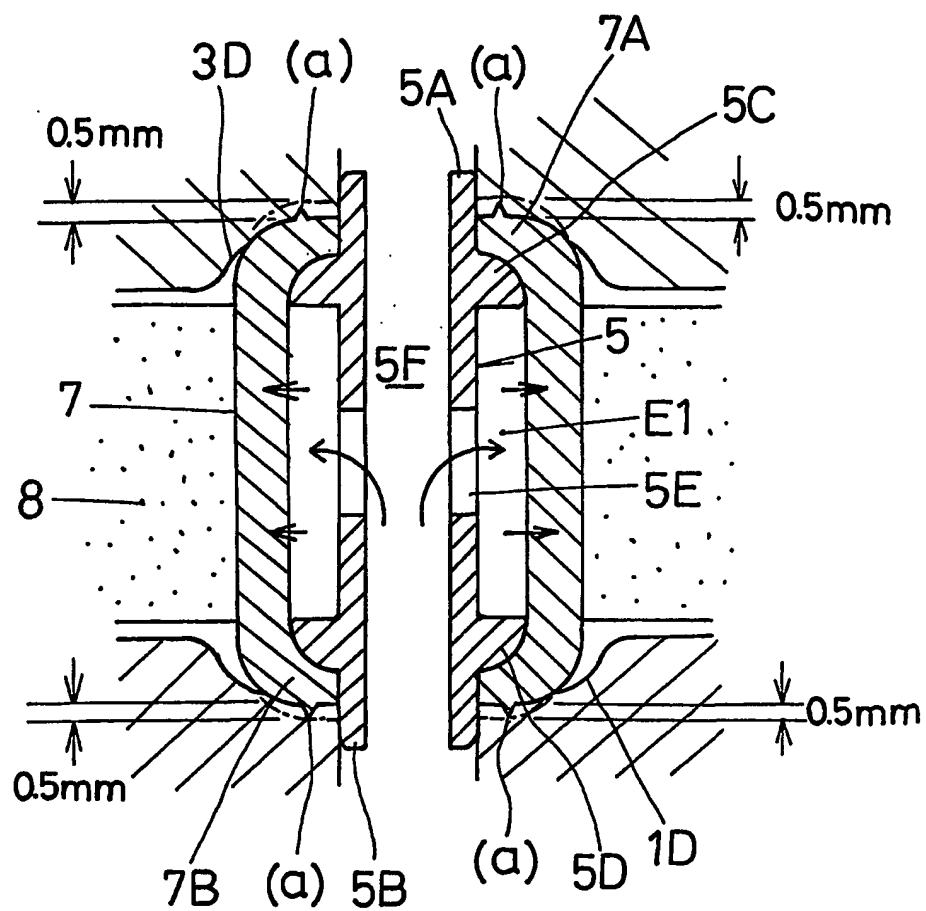




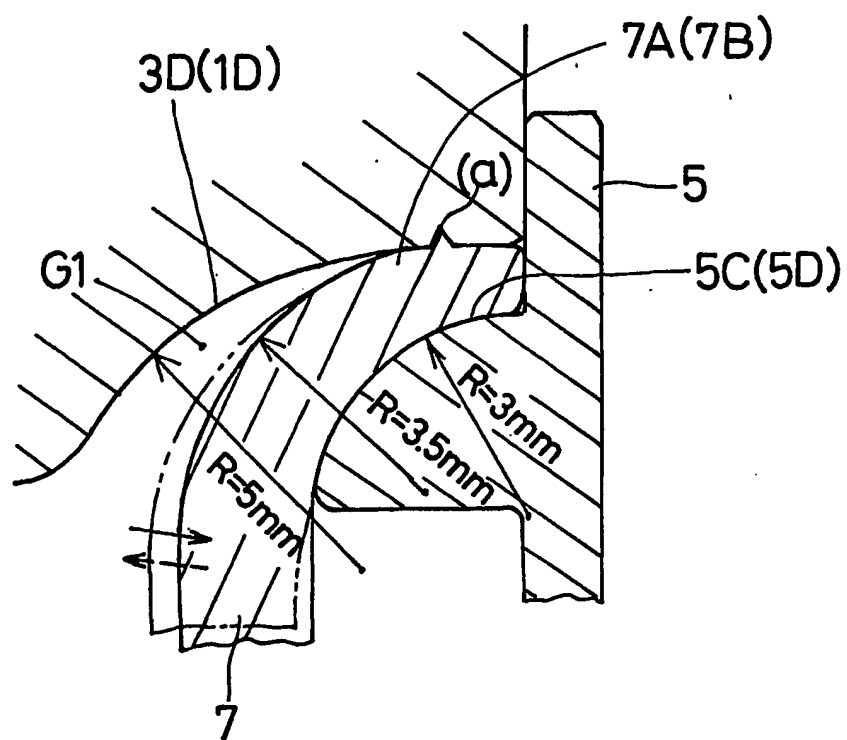
第 4 図



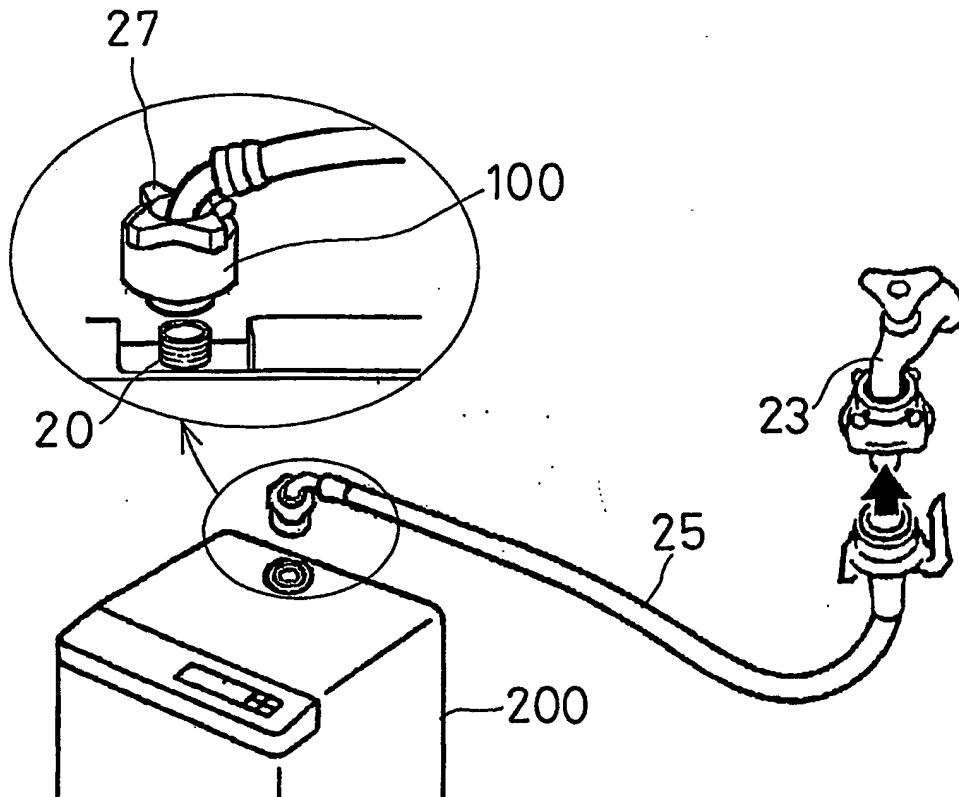
第 5 図



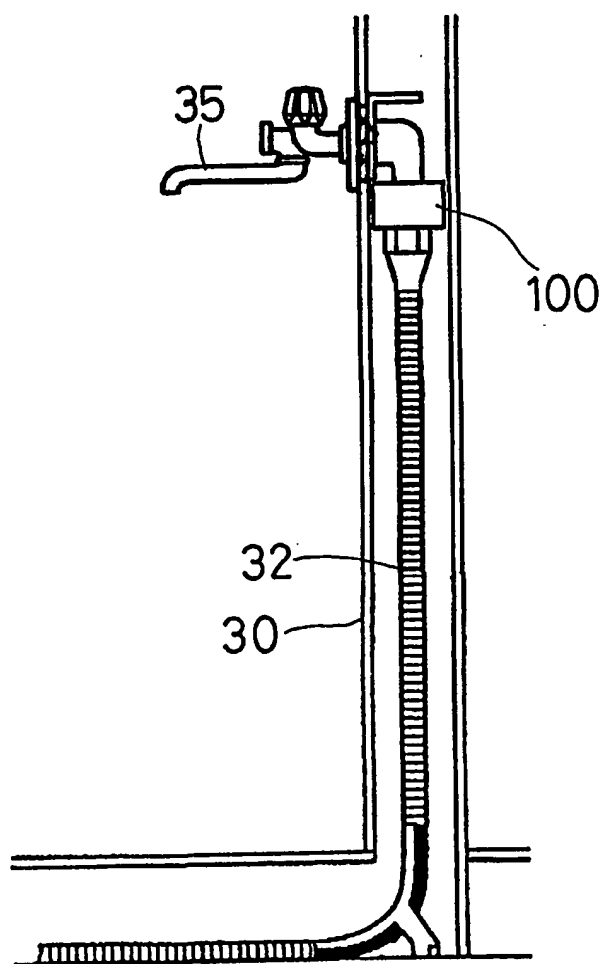
第 6 図



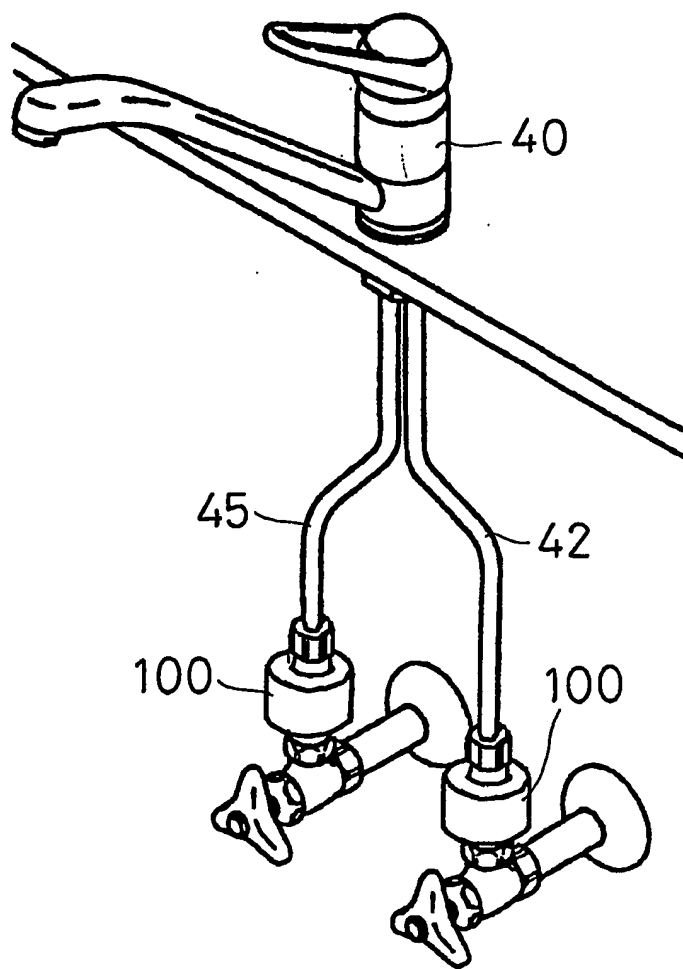
第 7 図



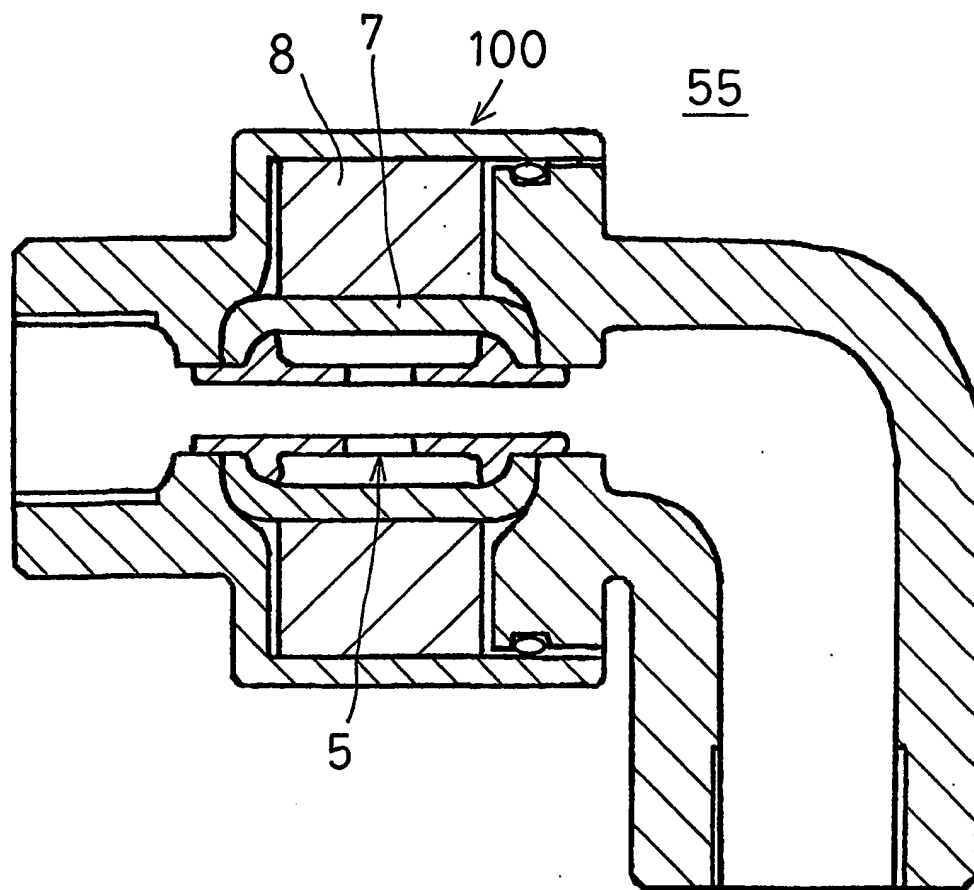
第 8 図



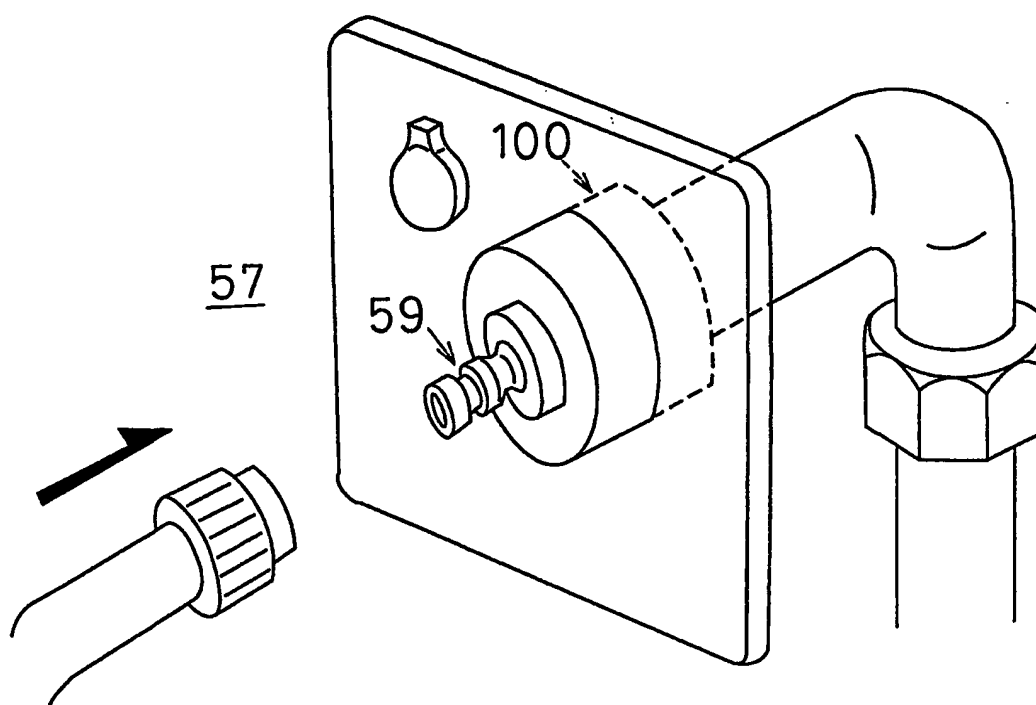
第 9 図



第 10 図

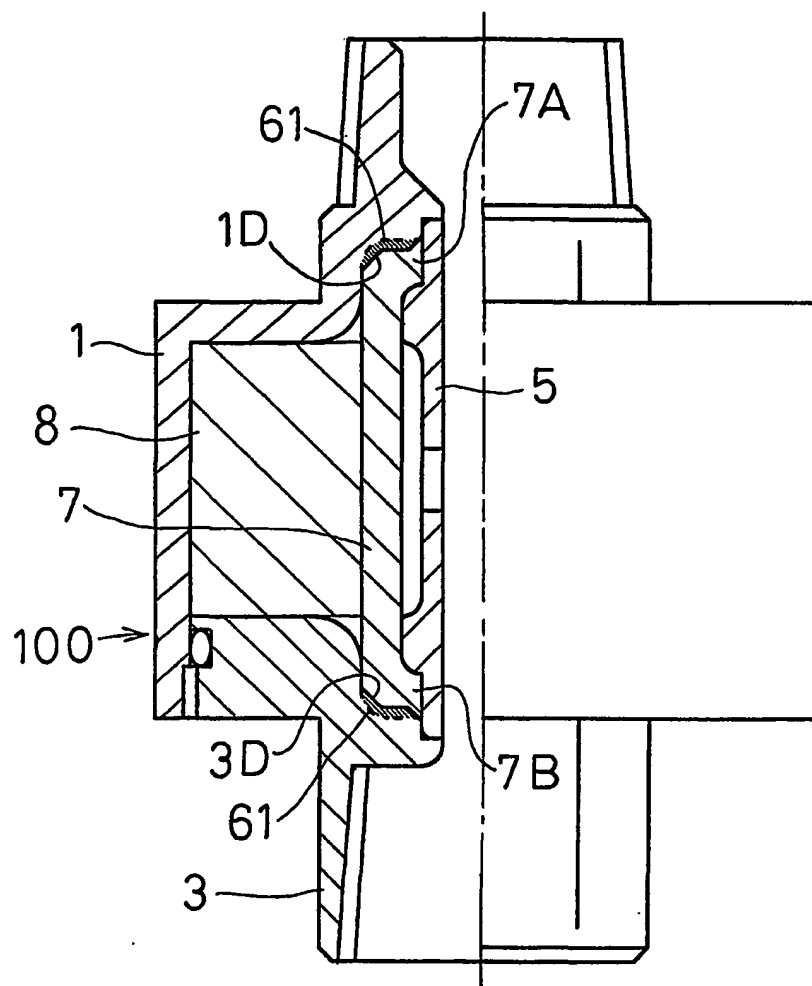


第 11 図

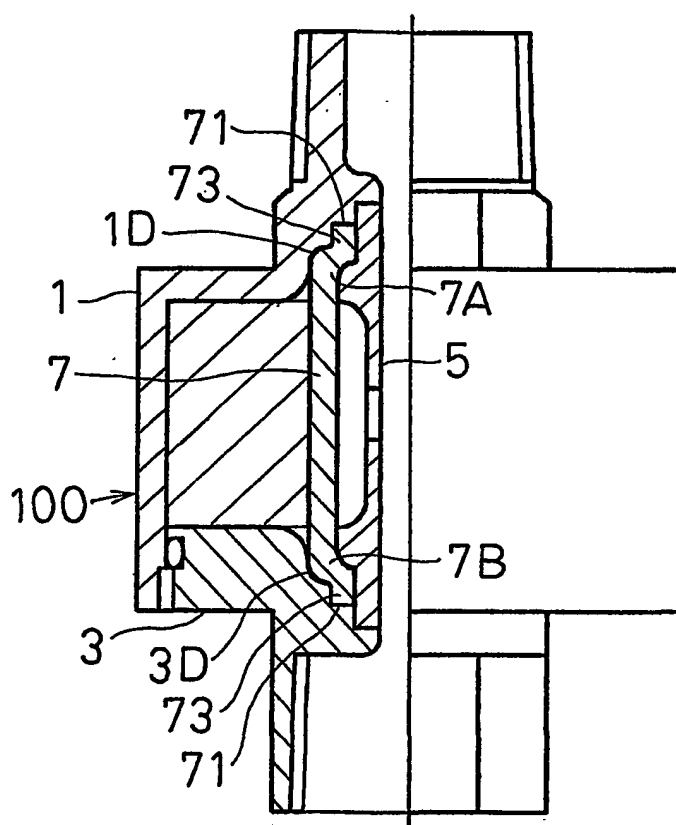




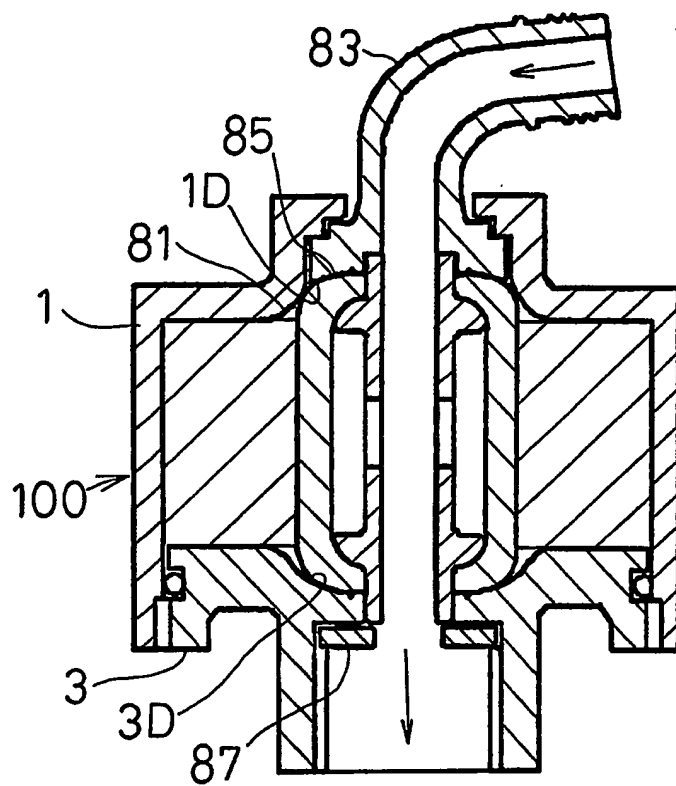
第 12 図



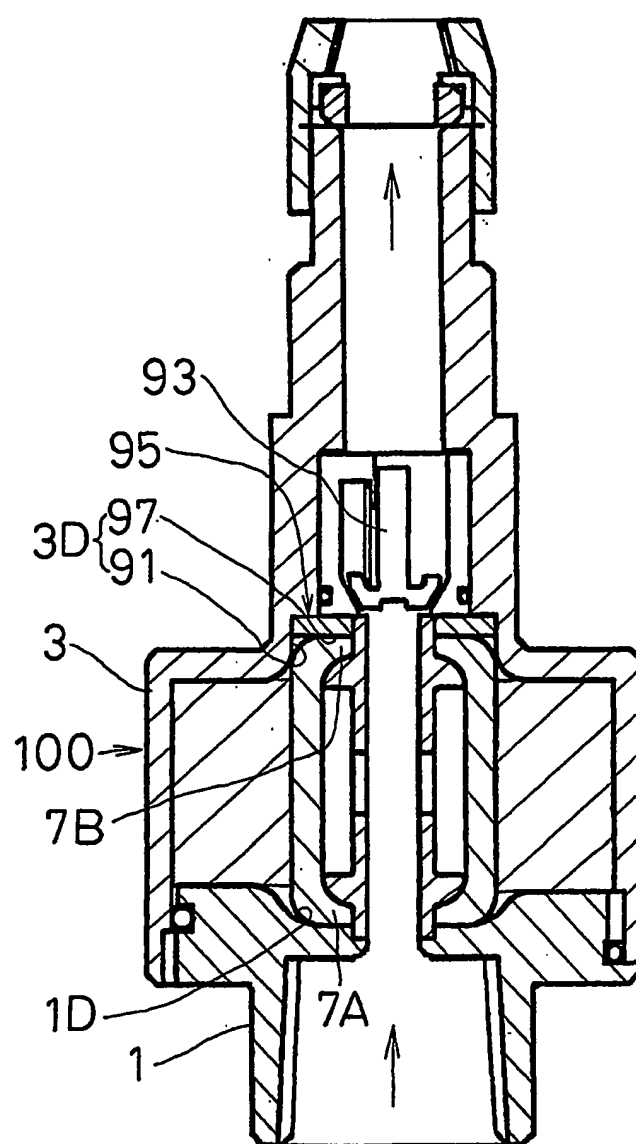
第 13 図



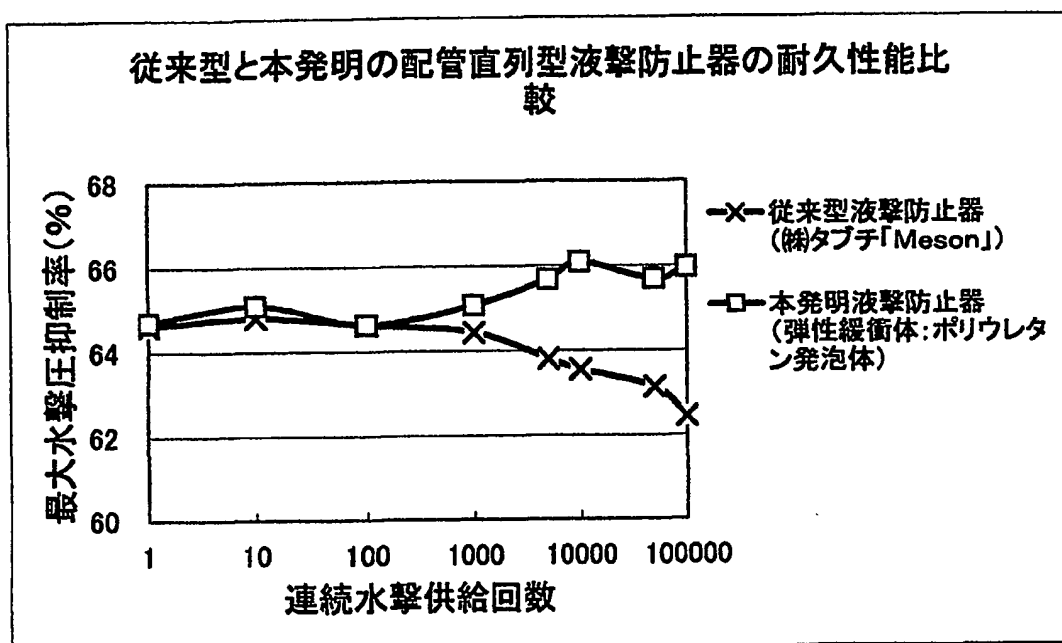
第 14 図



第 15 図

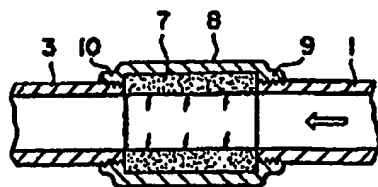


## 第 16 図

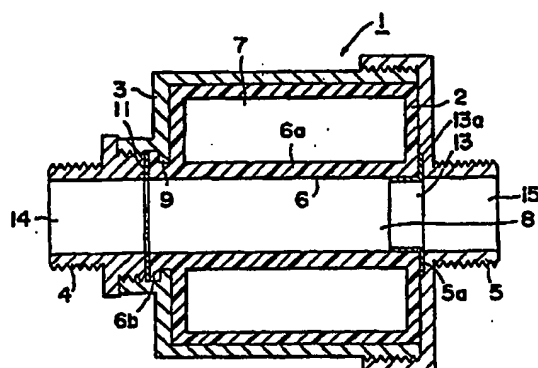


第 17 図

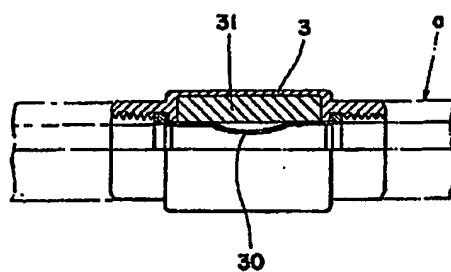
(A)



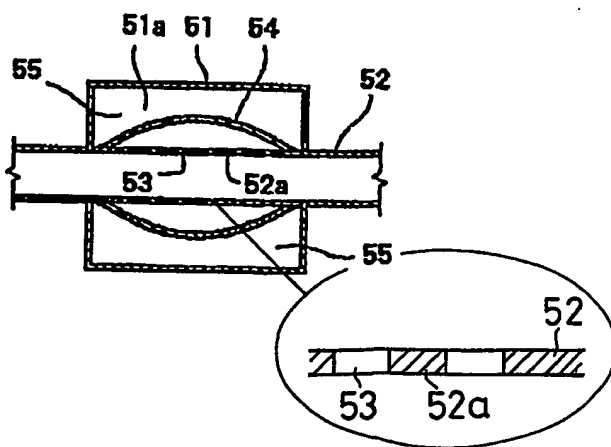
(B)



(C)



(D)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/10260

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> F16L55/045

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> F16L55/04-55/054

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-157598 A (Kabushiki Kaisha Kitazawa Valve), 05 July, 1991 (05.07.1991), Fig. 1 (Family: none)	1-7
A	EP 1002984 A2 (Frey, Conrad), 24 May, 2000 (24.05.2000), Fig.1 (Family: none)	1-7
A	JP 8-303678 A (Suzuki Sogyo K.K.), 22 November, 1996 (22.11.1996), Fig. 1 (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 February, 2002 (01.02.02)

Date of mailing of the international search report  
12 February, 2002 (12.02.02)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F16L55/045

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F16L55/04-55/054

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 3-157598 A (株式会社北沢バルブ) 1991. 07. 05, 第1図 (ファミリーなし)	1-7
A	EP 1002984 A2 (Frey, Conrad) 2000. 05. 24, Fig. 1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 8-303678 A (鈴木総業株式会社) 1996. 11. 22, 図1 (ファミリーなし)	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 02. 02

国際調査報告の発送日

12.02.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

一ノ瀬 覚

3N 9137

電話番号 03-3581-1101 内線 3360